

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

Кафедра технології пластичних мас і біологічно активних полімерів
(назва кафедри)

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Голова Вченої ради інституту/факультету

ННІХТІ _____ проф. Рищенко І.М.
(підпис)

«27» вересня 2019 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Теоретичні основи синтезу високомолекулярних сполук та еластомерів

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти третій (доктор філософії)

галузь знань 16 хімічна технологія та біоінженерія

спеціальність 161 хімічні технології та інженерія

освітньо-наукова програма 161 хімічні технології та інженерія

вид дисципліни професійна підготовка
(загальна підготовка / професійна підготовка)

форма навчання очно / заочна
(очно / заочна)

Харків – 2016 рік

ЛИСТ ЗАТВЕРДЖЕННЯ

Робоча програма з навчальної дисципліни

Теоретичні основи синтезу високомолекулярних сполук та еластомерів

Розробники:

Зав. кафедри, проф., к.т.н.

(підпис)

В.Л. Авраменко

Робоча програма розглянута та затверджена на засіданні кафедри

технології пластичних мас і біологічно активних полімерів

Протокол від «02» вересня 2016 року, № 1

Завідувач кафедри

(підпис)

В.Л. Авраменко

Завідувач аспірантури

(підпис)

В.В.Штефан

ЛИСТ ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕННЯ РОБОЧОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ

Дата засідання кафедри – розробника РПНД	Номер протоколу	Підпис завідувача кафедри	Підпис голови Вченої ради інституту/факультету
24.09.2019 р.	№1		

МЕТА, КОМПЕТЕНТНОСТІ, РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ТА СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни: формування у аспірантів цілісної системи знань з фундаментальних питань синтезу полімерів і еластомерів.

Компетентності (згідно з освітньо-науковою програмою докторів філософії 2019 року): володіти базовими уявленнями про теоретичні основи одержання полімерів і олігомерів, механізмом реакцій і особливостями полімерів. Знати фізико-хімічні основи одержання полімерів і еластомерів, ланцюгові і ступеневі процеси, реакції в ланцюгах полімерів, кінетику і термодинаміку процесів, особливості фізичної будови полімерів. Формування компетенцій, необхідних для успішної науково-педагогічної роботи.

Результати навчання (згідно з освітньо-науковою програмою докторів філософії 2019 року): в результаті навчання аспіранти повинні: розуміти закономірності хімічних і фізичних процесів, що проходять при одержанні полімерів і еластомерів; знати особливості молекулярної будови полімерів і еластомерів, взаємозв'язок структури з властивостями полімерів і еластомерів, закономірності їх змін на стадіях їх одержання.

Вміти: застосовувати експериментальні методи вивчення властивостей полімерів і еластомерів на різних стадіях їх одержання; виявляти перспективні напрямки в галузі синтезу, модифікації полімерів і еластомерів і практичних їх застосувань; складати програму досліджень і проводити самостійні дослідження у відповідності з розробленою програмою; практично використовувати сучасні прилади і методики для вивчення структури і властивостей полімерів і еластомерів; проводити обробку і аналіз результатів, узагальнювати їх у вигляді наукових статей у провідних журналах; здійснювати пошук відомостей з методів одержання і властивостей полімерів і еластомерів з використанням сучасних баз даних і наукових систем; вибирати методи і реагенти для здійснення направленої синтезу мономерів і на їх основі полімерів і еластомерів.

Володіти методами синтезу і дослідження високомолекулярних сполук і еластомерів, підходами до розробки фізико-хімічних основ синтезу, застосування нових полімерів і еластомерів; практичними навиками використання високомолекулярних сполук, проведення експериментів з досліджень, обробки і аналізу результатів; навиками написання наукових звітів, статей, проектів.

Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни

Попередні дисципліни:	Наступні дисципліни:
Соціально-гуманітарні дисципліни	Теоретичні основи створення полімерних композиційних матеріалів
Дисципліни наукової–професійної та практичної підготовки	Сучасні методи дослідження структури полімерів

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(розподіл навчального часу за семестрами та видами навчальних занять)

Семестр	Загальний обсяг (годин) / кредитів ECTS	З них		За видами аудиторних занять (годин)			Індивідуальні завдання студентів (КП, КР, РГ, Р, РЕ)	Поточний контроль	Семестровий контроль	
		Аудиторні заняття (годин)	Самостійна робота (годин)	Лекції	Лабораторні заняття	Практичні заняття, семінари			Контрольні роботи (кількість робіт)	Залік
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	150/5	50	100	40		10	РЕ		-	3

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до загального обсягу складає 33,3 %:

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п.	Види навчальних занять (Л, ЛЗ, ПЗ, СР)	Кількість годин	Номер семестру (якщо дисципліна викладається у декількох семестрах). Назви змістових модулів. Найменування тем та питань кожного заняття. Завдання на самостійну роботу.	Рекомендована література (базова, допоміжна)
1	2	3	4	5
Тема 1 Основні теоретичні положення синтезу полімерів і еластомерів				
1	Л	2	1.1 Роль і значення високомолекулярних сполук у житті сучасного суспільства. Предмет і задачі курсу.	1
2	Л	2	1.2 Основи молекулярної будови полімерів. Властивості молекулярних сполук від шляху реакції. Основні відміни полімерів і еластомерів.	1, 2
3	Л	2	1.3 Реакційні центри мономерів, олігомерів і полімерів. Молекулярно масовий розподіл.	2
4	Л	2	1.4 Термодинаміка процесів полімеризації (термодинамічні функції, параметри і системи).	3, 4
5	Л	2	1.5 Термодинаміка ланцюгових і ступінчастих процесів полімеризації і поліконденсації.	2
6	Л	2	1.6 Кінетика процесів полімеризації.	1, 4
7	Л	2	1.7 Кінетика ступінчастих процесів полімеризації (поліконденсації).	5, 6
8	ПЗ	2	1.8 Розрахунок складу бінарних кополімерів методом Майо-Льюїса	2, 4
9	ПЗ	2	1.9 Розрахунок складу кополімерів методом Файнмана-Росса.	2
10	Л	2	1.10 Основи технології синтезу полімерних матеріалів і каучуків, їх молекулярна структура і властивості (мономери, радикальна, іонна полімеризація, стереоспецифічна полімеризація, кополімеризація, полімераналогічні перетворення).	1, 2, 4
11	Л	2	1.11 Міцносні і деформаційні властивості. Фактори, що впливають на міцність полімерів. Релаксаційні властивості. Фізична і хімічна релаксація.	2

1	2	3	4	5
Тема 2 Структура і особливості будови полімерів				
12	ПЗ	2	2.1 Взаємозв'язок між структурою і властивостями полімерів і еластомерів. Теоретичне значення просторової структури полімерів. Термореактивні і термопластичні полімери. Натуральні і синтетичні каучуки.	3, 4
13	Л	2	2.2 Полімерні системи складної конфігурації (зіркоподібні, гребнеутворюючі, полімерні щітки і <i>дендрити</i>).	2
14	Л	2	2.3 Статистика одиночного ланцюга. Скейлінг і скейлінгові закони.	4
15	ПЗ	2	2.4 Теорія поліелектролітів. Теорія Дебая-Хюккеля. Поняття електростатичної персистентної довжини.	2
Тема 3 Нові полімерні матеріали та їх застосування				
16	Л	4	3.1 Одержання, властивості і застосування каучуків. Натуральний каучук. Синтетичні каучуки. Каучуки спеціального призначення – бутилкаучук, поліхлорпрен, хлоркаучук, уретанові каучуки, фторкаучуки, перфторкаучуки.	3
17	Л	2	3.2 Технологічні процеси отримання гумових сумішей. Компоненти сумішей.	3
18	Л	4	3.3 Нові каталітичні системи одержання полімерів. Хімія суперкислих систем.	5
19	Л	2	3.4 Загальні уявлення про хімію молекулярного дизайну та супрамолекулярну хімію.	6
20	Л	2	3.5 Реакції на полімерних носіях.	6
21	Л	2	3.6 Основи рециклінгу високомолекулярних сполук.	5
22	Л	4	3.7 Екологічні аспекти синтезу полімерів і еластомерів. Біорозкладаємі полімери.	4
Разом годин		50		

Примітки

1. Номер семестру вказують, якщо дисципліна викладається у декількох семестрах.
2. У показнику «Разом (годин)» кількість годин буде відрізнятися від загальної кількості аудиторних годин на кількість годин, що відведена на вивчення тем та питань, які вивчаються студентом самостійно (п. 3 додатку 8).
3. У графі 5 вказується номер відповідно до Додатку 14.

САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва видів самостійної роботи	Кількість годин
1	Опрацювання лекційного матеріалу.	40
2	Самостійне вивчення тем, які не викладаються на лекційних заняттях (полімери медико-біологічного призначення).	40
3	Виконання індивідуального завдання.	15
4	Інші види самостійної роботи	5
	Разом	100

ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Реферат

(вид індивідуального завдання)

№ з/п	Назва індивідуального завдання та (або) його розділів	Терміни виконання (на якому тижні)
Проведення патентного пошуку з наступних тем		
1	Синтез триблочних полімерів А – Б – А	3
2	Високомолекулярні сполуки і вплив на їх властивості мікробіологічної корозії	5
3	Синтез полімерів, що самозаліковуються	7
4	Методи одержання термоеласто пластів	9
5	Уявлення фізиків-теоретиків про виникнення життя на Землі	10

МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Лекція – інформативно-доказовий виклад великого за обсягом, складного за логічною побудовою навчального матеріалу.

Метод лекції передбачає ознайомлення аспірантів з її планом, що допомагає стежити за послідовністю викладу матеріалу. Важливо навчити аспірантів конспектувати зміст лекції, виділяючи в ній головне. Це розвиває пам'ять, сприйняття, волю, вміння слухати, увагу, культуру мови.

При проведенні лекційних занять *методи готових знань* (коли аспіранти пасивно сприймають подану викладачем інформацію, запам'ятовують, а в разі необхідності відтворюють її) поєднуються з *дослідницьким методом* (який передбачає активну самостійну роботу аспірантів при засвоєнні знань: аналіз явищ, формулювання проблеми, висунення і перевірка гіпотез, самостійне формулювання висновків).

На початковому етапі вивчення нової інформації на лекціях переважає *пояснювально-ілюстративний* (інформаційно-рецептивний) метод, при якому викладач організує сприймання та усвідомлення аспірантами інформації, а учні здійснюють сприймання, осмислення і запам'ятовування її.

На певному етапі, коли викладач відчуває готовність аспірантів до інших методів навчально-пізнавальної діяльності, використовуються більш прогресивні методи:

- *репродуктивний*: викладач дає завдання, у процесі виконання якого аспіранти здобувають уміння застосовувати знання за зразком;
- *проблемного виконання*: викладач формулює проблему і вирішує її, аспіранти стежать за ходом творчого пошуку (аспірантам подається своєрідний еталон творчого мислення);
- *частково-пошуковий* (евристичний): викладач формулює проблему, поетапне вирішення якої здійснюють аспіранти під його керівництвом (при цьому відбувається поєднання репродуктивної та творчої діяльності аспірантів);
- *дослідницький*: викладач ставить перед аспірантами проблему, і аспіранти вирішують її самостійно, висуваючи ідеї, перевіряючи їх, підбираючи для цього необхідні джерела інформації.

У викладанні лекційного матеріалу переважає *пояснювальний метод*, при якому викладач не тільки повідомляє певні факти, але й пояснює їх, домагаючись осмислення, засвоєння аспірантами.

При наявності наочного матеріалу за темою лекції (відеофільми, презентації, зразки виробів, лабораторні дослідницькі установки) використовується *інструктивно-практичний метод* викладання, при якому викладач інструктує учнів не тільки словесними, але й наочними або практичними способами, як виконувати певні практичні дії.

На відміну від лекційних занять, виконання індивідуального завдання потребує від аспірантів дещо інших навичок, тому для нього використовується *спонукальний метод навчання*, коли викладач ставить перед аспірантами проблемні питання і завдання, організовуючи їх

самостійну діяльність. Аспіранти при цьому, у свою чергу, самостійно здобувають і засвоюють нові знання в основному без допомоги викладача.

МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Поточний контроль реалізується у формі опитування, проведення контрольної роботи, виконання індивідуального завдання.

Контроль складової робочої програми, яка освоюється під час самостійної роботи аспіранта, проводиться:

- з лекційного матеріалу – шляхом перевірки конспектів, виступу на заняттях;
- з індивідуальних завдань – шляхом оцінювання реферату та виступу на аспірантській конференції за обраною темою.

Семестровий контроль проводиться у формі диференційованого заліку (з оцінкою за 100-бальною шкалою) в обсязі навчального матеріалу, визначеного навчальною програмою та у терміни, встановлені навчальним планом та графіком навчального процесу.

Семестровий контроль проводиться в усній формі за контрольними завданнями або шляхом тестування з використанням технічних засобів.

Результати поточного контролю (поточна успішність) можуть враховуватись як допоміжна інформація для виставлення підсумкової оцінки.

РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ АСПІРАНТИ, ТА ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ТА УМІНЬ (НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS)

Таблиця 1. Розподіл балів для оцінювання поточної успішності аспіранта

Поточне тестування та самостійна робота				Сума
Тема 1	Тема 2	Тема 3	Індивідуальне завдання	100
40	20	20	20	

Таблиця 2. Шкала оцінювання знань та умінь: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 ... 100	A	відмінно
82 ... 89	B	добре
74 ... 81	C	
64 ... 73	D	задовільно
60 ... 63	E	
35 ... 59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0 ... 34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(надається перелік складових навчально-методичного забезпечення навчальної дисципліни та посилання на сайт, де вони розташовані)

Складові навчально-методичного забезпечення навчальної дисципліни розташовані на сайті: **[web.kpi.kharkov.ua /tpm/](http://web.kpi.kharkov.ua/tpm/)**

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова література	
1.	Гетьманчук Ю.П., Братичак. М.М. Хімія високомолекулярних сполук. Вид. Національного університету «Львівська політехніка», 2008, 459 с.
2.	2.Семчиков Ю.Д. Введение в физику и химию полимеров. Учебник. Нижний Новгород. Изд. ННГУ, 2007.
3.	Корнев А.Е., Букалев А.М., Шевердев О.Н. Технология эластомерных материалов. М., Экхим, 2000, 282 с.
4.	4.Киреев В.В. Высокомолекулярные соединения. Учебник. М., Юрайт, 2015, 602 с. http://www.0207.ru.context.detali.I 018s 82747.
Допоміжна література	
5.	Папарин Е.Ф. Химия ВМС. Изд. политехнический университет. Учеб. пособие. 2000. 201 с.
6.	Калниньш К.К., Папарин Е.Ф. Возбужденные системы в химии полимеров. Монография. СПб ИПИ СПТУБ. 2007. 476 с. http://www.ozon.ru.cotext.detali.id 1958 1855.

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ

1.Електронна платформа видавництва American Chemical Society –

<http://www.pubs.acs.org>.

2.Електронна платформа видавництва Taulor@Francis

<http://www.iformaworld.com>

3. Електронна платформа видавництва Elsevier

<http://www.scopus.com>

(реферативно-поисковая база данных **Scopus**)